

「たたら体験」を10倍活用するプロジェクト（継続）

マテリアル工学科 森園靖浩

1. はじめに

マテリアル工学科のカリキュラムでは、実験・実習科目が1年次後学期から3年次後学期にかけて継続的に組み込まれている。その最初となる「実践！ものづくり」は、実際に材料作製を行う「ものづくり実習」と材料特性の評価法を学ぶ「測定技術実習」の2つから構成されている。前者においては、ものづくり創造融合工学教育事業の支援を受けて、この数年間“たたらによる鉄づくり”を実施している。これは、現在でもなお中心的な役割を担う鉄（鋼）を古来の手法を用いて作り出すことで、製鉄原理だけでなく、その歴史やおもしろさも理解してもらうことを目的としている。

本テーマは、1年次で行う“たたら”体験を2年次、3年次における講義や実験・実習でも活用し、マテリアル工学に対する興味をより一層高めてもらうことを目指したものである。ここでは、3年次後学期開講の「マテリアル工学実験（創造編）」を利用して、以下のような調査を行った。

2. 実施概要

市販の砂鉄を使用した“たたら”では、炉内温度を適切に保つことで良質なケラ（素鋼塊。ハンマーで叩いても壊れない！）を得ることができる。しかしながら、白川から採取した砂鉄（約30kg、1年生全員で採取）では満足いくケラがなかなか得られない。この『砂鉄の種類の影響』を簡便に調べる方法がないか思案していたところ、日本鉄鋼協会論文誌「鉄と鋼」に「マイクロ波加熱による砂鉄と木炭粉を利用した小鉄塊の生成」（新野邊ら：Vol. 95, No. 1(2009), pp.86-95）という論文があった。これにはマイクロ波加熱（電子レンジ）を使った“たたら”が紹介されていた。これを利用すれば、砂鉄について簡便に調査できると期待し、実験に取り組んだ。

砂鉄には、市販のもの（滋賀県野洲市 鍛冶大鐵工）、白川流域（子飼橋付近）や菊池川流域（玉名小学校付近）から採取したものの3種類を準備した。磁石を使って異物を取り除く作業を7~8度繰り返した後、ろつばに砂鉄3g、アルミニウム粉末1gを入れて、電子レンジにセットした。加熱時間は500Wで2分とし、また安全管理の観点から、連川貞弘教授や山室賢輝技術専門職員にも立ち会っていただいてスイッチを入れた。これは、アルミニウムと酸化鉄のテルミット反応

を利用した鉄づくりであり、その化学反応は予想以上に激しいものであった。そして2分後、球状の鋼塊が得られたことが確かめられると、大きな拍手が学生や教職員の間から沸き起こった。得られた鋼塊はX線回折によって α -Feであることを確認したが、Alの他にもTiやSiが含まれることがわかった。3種類の砂鉄に対して数回実験を行ったが、菊池川流域のものが最も鋼塊を得やすかった。その理由の一つとして、砂鉄の粒径が小さく均一であったことが考えられた。白川のより下流域で採取した砂鉄であれば、そのような状態にあると思われ、実際の“たたら”でも砂鉄の採取場所を検討する必要があるようである。

3. まとめ

これらの成果は、「マテリアル工学実験（創造編）」の最後に行われるポスター発表会で報告した（図1）。今後も1年次の“たたら”体験に役立つ情報が得られるよう、またこれを優れた学習教材として活かし続けていけるよう、次年度以降もこのような取り組みに励んでいきたい。

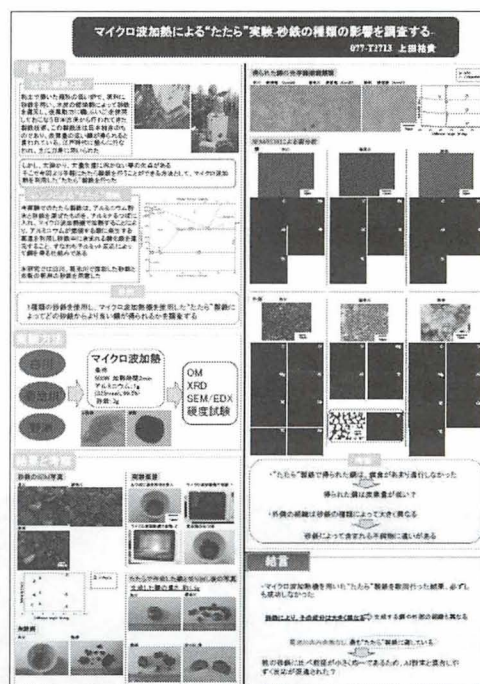


図1 マテリアル工学実験（創造編）で作成したポスター